

(19)日本国特許庁 (JP)

(12)特許公報 (B2)

(11)特許番号

第2870890号

(45)発行日 平成11年(1999)3月17日

(24)登録日 平成11年(1999)1月8日

(51)Int.Cl.[®]
B 01 D 39/20
46/00識別記号
302F I
B 01 D 39/20
46/00D
302

請求項の数1(全5頁)

(21)出願番号 特願平1-307297
 (22)出願日 平成1年(1989)11月27日
 (65)公開番号 特開平3-169312
 (43)公開日 平成3年(1991)7月23日
 (審査請求日 平成8年(1996)8月30日)

(73)特許権者 99999999
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 伊藤 啓司
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本
 電装株式会社内
 (72)発明者 三輪 直人
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本
 電装株式会社内
 (72)発明者 伊藤 和幸
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本
 電装株式会社内
 (74)代理人 弁理士 高橋 祥泰

審査官 森 健一

(58)調査した分野(Int.Cl.[®], DB名)
B01D 39/20, 46/00

(54)【発明の名称】ハニカムフィルターの製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】濾過壁により区切られた多数の通路を有すると共に、これら通路はその片側面をセラミック閉塞材により閉塞した排出通路と、他側面をセラミック閉塞材により閉塞した流入通路とからなる、セラミック製ハニカムフィルターを製造するに当たり、
 上記閉塞前のフィルター本体を準備し、該フィルター本体における片側面に、上記排出通路に開口部を設けた弾性シートを被覆し、次いで該弾性シートの上方より上記開口部を通じて熱硬化性樹脂粉末を投入してその通路の下方に堆積させ、次いでこれを加熱して熱硬化性樹脂粉末を硬化させてマスク部を形成し、
 その後、上記フィルター本体における他側面において、流入通路の中に上記熱硬化性樹脂粉末を投入し、その通路の下方に堆積させ、加熱硬化させてマスク部を形成

し、
 その後フィルター本体の両側面において、上記マスク部のない通路入口部分に、前記セラミック閉塞材を押入し、
 次いで加熱することにより、上記マスク部を焼失させて通路の一方を開口させると共に、上記セラミック閉塞材をフィルター本体と焼結させて通路の一方を閉塞することを特徴とするハニカムフィルターの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本発明は、例えば内燃機関から排出されるカーボン微粒子等のパーティキュレートを捕集するために用いる、セラミック製のハニカムフィルターの製造方法に関する。

【従来技術】

従来、上記パーティキュレートを捕集するためのハニカ

ムフィルターとしては、第5図に示すとおりセラミック製のハニカムフィルター9が知られている。

このハニカムフィルター9は、通気性の濾過壁91により区切られた多数の通路を有すると共に、該通路はその片側面95（同図上方）をセラミック閉塞材8により閉塞した排出通路93と、他側面96（同図下方）をセラミック閉塞材8により閉塞した流入通路92とからなる。

そして、内燃機関の排気ガスは、流入通路92から入って濾過壁91を通過し、排出通路93より外部へ流入する。このとき排気ガス中のバティキュレートが濾過壁91に捕集される。また、該捕集したバティキュレートを燃焼除去するため、該濾過壁91にはバナジン酸銀等の触媒を担持させることもある。

ところで、上記ハニカムフィルターの製造方法としては、特開昭57-7215号公報、特開昭59-54683号公報に示される方法がある。これらの方法は、閉塞前のフィルター本体の一端面全体にフィルムを貼り、閉塞すべき通路の該当位置において該フィルムに穴を開け、その穴よりセラミック閉塞材8を圧入する方法である。

〔解決しようとする課題〕

しかしながら、この従来法においては、閉塞すべき通路が多数あるために、上記フィルムに穴を1個づつ明けることは大変な作業である。また、多数の通路に対して上記セラミック閉塞材を押入すべき位置を間違わないようしなければならない。

そのため、セラミック閉塞材の閉塞作業は煩雑であると共に、長時間を要していた。

更にまた、フィルムに穴を開けた部分よりセラミック材を押入れているので、フィルム厚だけセラミック材が突き出した形となり、平面度が悪くなってしまう。そのため、突き出た部分を削り取る作業が必要となる。

本発明は、かかる従来の問題点に鑑み、正確にかつ短時間でセラミック閉塞材の閉塞を行うことができるハニカムフィルターの製造方法を提供しようとするものである。

〔課題の解決手段〕

本発明は、濾過壁により区切られた多数の通路を有すると共に、これら通路はその片側面をセラミック閉塞材により閉塞した排出通路と、他側面をセラミック閉塞材により閉塞した流入通路とからなる、セラミック製ハニカムフィルターを製造するに当たり、上記閉塞前のフィルター本体を準備し、まず該フィルター本体における片側面に、上記排出通路に開口部を設けた弾性シートを被覆し、次いで該弾性シートの上方より上記開口部を通じて熱硬化性樹脂粉末を投入してその通路の下方に堆積させ、次いでこれを加熱して熱硬化性樹脂粉末を硬化させてマスク部を形成する。そして、その後、上記フィルター本体における他側面において、流入通路の中に上記熱硬化性樹脂粉末を投入し、その通路の下方に堆積させ、加熱硬化させてマスク部を形成し、その後フィルター本

体の両側面において、上記マスク部のない通路入口部分に、前記セラミック閉塞材を押入する。そして、最終段階として、これらを加熱することにより、上記マスク部を焼失させて通路の一方を開口させると共に、上記セラミック閉塞材をフィルター本体と焼結させて通路の一方を閉塞することを特徴とするハニカムフィルターの製造方法にある。

本発明において最も注目すべきことは、セラミック閉塞材による閉塞をおこなわない通路端部にまず熱硬化性樹脂粉末を堆積、加熱してマスク部を形成し、次いで、マスク部形成のない通路端部にセラミック閉塞材を圧入し、その後加熱することにより、上記マスク部を焼失させて通路を開口させると共にセラミック閉塞材をフィルター本体の濾過壁に焼結させることにある。

また、本発明においては、まず排出通路にマスク部を形成し、その後流入通路にマスク部を形成することとしているが、この順序は説明の便宜上であってその順序は逆であっても良いことは勿論である。

また、上記弾性シートとしては、成るべく弾性率の高い薄板材料を用いる。かかる弾性シートとしては、シリコンゴムシート、カーボンシート、ウレタンシート、生ゴムシートなどがある。

また、該弾性シートには、前記のごとく熱硬化性樹脂粉末を投入するための開口部を設ける。該開口部は、熱硬化性樹脂粉末を投入するに必要な大きさとする。また、熱硬化性樹脂粉末の投入に際しては、投入すべき通路の下方に、樹脂フィルム、金属プレート等の閉止板を配置することが好ましい。

マスク部を形成するための熱硬化性樹脂粉末としては、エポキシ樹脂、高密度ポリエチレン樹脂、フェノール樹脂などがある。また、該熱硬化性樹脂粉末としては、加熱硬化時に発泡体となり、強度が高くなるものが好ましい。かかる材料としては、上記樹脂に加熱発泡剤を混入したものがある。

また、該マスク部は、セラミック閉塞材を押入する際に外れない強度に形成しておく。

次に、セラミック閉塞材の押入に当たっては、従来と同様に高粘度のセラミック閉塞材を圧入する方法、又はセラミック閉塞材のスラリー中にフィルター本体端部を浸漬する方法などがある。上記圧入は、上記片側面、他側面の全面に対して高粘度のセラミック閉塞材を押し付ける。これにより、マスク部のない部分のみにセラミック閉塞材が圧入される。

また、フィルター本体は、主にセラミック粉末の焼結体を用いるが、上記マスク部の形成、セラミック閉塞材の押入時には生成形体を用いることもできる。後者の場合には、マスク部の焼失、セラミック閉塞材の焼結時に同時にフィルター本体を焼結する。

〔作用〕

本発明の製造方法においては、フィルター本体の片側

面を上方にして、上記排出通路の位置に開口部を設けた弾性シートを被覆して、該開口部より熱硬化性樹脂粉末を投入して排出通路の下方に熱硬化性樹脂粉末を堆積させる。そして、これを加熱硬化させて、マスク部を形成する。その後、フィルタ一本体の上下方向を逆にして、他側面において流入通路の中に熱硬化性樹脂粉末を投入する。このとき、この他側面の排出通路入口部は既に上記マスク部により閉止されているため熱硬化性樹脂粉末の投入は容易である。その後、加熱してマスク部を形成する。

その後、両側面にセラミック閉塞材を押し入し、加熱する。これにより、熱硬化性樹脂粉末は焼失して開口し、セラミック閉塞材はそれ自体が焼結すると共にフィルタ一本体の濾過壁と焼結し合う。つまり、当初にマスク部を形成した部分が最終的には流出口又は流入口となるのである。

上記のごとく、本発明においては、セラミック閉塞材を押入する部分以外は予めマスク部によって閉止されているので、セラミック閉塞材を閉塞所望通路にのみ正確に、しかも短時間に押入されることができる。

また、弾性シートの開口部は、予めレーザ等により位置決めして設けてあるため、上記熱硬化性樹脂粉末を正確、短時間に投入所望位置に投入することができる。また、弾性シートは、弾性体であるため、ハニカム構造体が正確な開口ピッチを有していない場合でも、そのピッチズレをシートに吸収させることができる。そのため、位置決めが容易、正確である。

また、排出通路にマスク部を形成した後に、流入通路に熱硬化性樹脂粉末を投入する場合には、既に排出通路の入口側はマスク部で閉止されているので、熱硬化性樹脂粉末の投入は極めて容易、正確であり、また前記弾性シートは必要でない。

〔効 果〕

したがって、本発明によれば、正確かつ短時間でセラミック閉塞材の閉塞を行うことができる、ハニカムフィルターの製造方法を提供することができる。

〔実施例〕

本発明の実施例にかかる、ハニカムフィルターの製造方法につき、第1図～第4図を用いて説明する。

本例の方法においては、まず第1図及び第2図に示すごとく、フィルタ一本体2の片側面25（第2図の上方）を上方にして、その上に、弾性シート1を被覆する。弾性シート1には、排出通路23の該当位置に、予め開口部11が明けてある。また、弾性シート1は、フィルタ一本体2の外周近くにおいて、ピン15により係止され、開口部11が排出通路23に位置するよう位置決めしてある。また、フィルタ一本体2の他側面26（第2図の下方）は、熱硬化性樹脂粉末4を受けるための金属板3の上に載置してある。また、フィルタ一本体2は流入通路22と排出通路23との間を区画している濾過壁21とよりなる。

次いで、第2図に示すごとく、弾性シート1の開口部11を通じて、熱硬化性樹脂粉末4を排出通路23内に落下投入する。投入された熱硬化性樹脂粉末4は、排出通路23の下方において、上記金属板3上に堆積する。

そこで、上記投入を中止し、第3図に示すごとく、ヒーター5により堆積した熱硬化性樹脂粉末4を加熱する。これにより熱硬化性樹脂粉末は加熱硬化してマスク部40となる。該マスク部40は、比較的強固に濾過壁21に密着している。

次に、上記第3図に示したマスク部40付きのフィルタ一本体2を上下逆になし、金属板3の上に他側面25を載置する。そして、流入通路22内に熱硬化性樹脂粉末4を投入する。このとき、上方となったフィルタ一本体の他側面は、既にその排出通路23の入口部がマスク部40によって閉止されている。それ故、流入通路22内への熱硬化性樹脂粉末4の投入には、前記弾性シート1は必要とせず、その投入は容易である。その後、上記流入通路22下方の熱硬化性樹脂粉末4を加熱硬化して、マスク部40とする。

次いで、第4図に示すごとく、上記フィルタ一本体2の片側面及び下側面にセラミック閉塞材8を圧入する。このとき、両側面においては、それぞれ流入通路22、排出通路23に、上記マスク部40が閉止してるので、セラミック閉塞材8は両通路における閉塞すべき孔のみに入る。

これにより、第4図に示すごとく、フィルタ一本体2の片側面（第4図の上方）において、その排出通路23がセラミック閉塞材8で閉塞され、また流入通路22がマスク部40で閉止されているフィルタ一本体2を得る。また、フィルタ一本体の他側面（第4図の下方）においては、排出通路23がマスク部40で、閉止され、流入通路22がセラミック閉塞材8で閉止されている。

その後、上記フィルタ一本体2をセラミック閉塞材8の焼結温度以上に加熱する。これにより、マスク部40は焼失して開口し、一方セラミック閉塞材8はそれ自体が焼結すると共に、濾過壁21と焼結して強固になる。これにより、前記第5図に示したセラミックハニカムフィルター9が得られる。

また、本例の製造方法においては、フィルタ一本体2はコーティングライト製で、直径140mm、長さ130mm、その各通路の大きさは直径約1.4mm、濾過壁厚みは0.4mmであった。また、弾性シートとしては、シリコンゴムシートを用い、開口部はレーザにより明けた。開口部は、直径0.8mmであった。

また、熱硬化性樹脂粉末としては、エポキシ樹脂53.4重量部と、高密度ポリエチレン樹脂43.7重量部と、発泡剤その他2.9重量部とよりなる混合粉末を用いた。この熱硬化性樹脂粉末の加熱硬化は、約150℃において行った。

また、セラミック閉塞材の押入は、スラリー浸漬法に

より行った。このスラリーは、タルク、シリカ、アルミナ、水酸化アルミニウムの混合物55.6重量部と水44.4重量部とを混合したものである。また、該セラミック閉塞材の焼結、熱硬化性樹脂粉末の焼失のための加熱は、約1400°Cで300分間行った。これにより、目的とするハニカムフィルターが得られた。

上記のごとく、本例においては、弾性シート1の開口部11は予め位置決めして設けてあるため、熱硬化性樹脂粉末4を正確に短時間で、所望する通路内に投入することができる。また、弾性シート1は弾性体であるため、フィルター本体2が正確な開口ピッチを有していない場合でも、ピッチズレを吸収することができる。そのため、熱硬化性樹脂粉末投入の位置決めが容易、正確である。

また、排出通路をマスク部形成した後に、流入通路に熱硬化性樹脂粉末を投入するので、この投入の際には流入通路以外は上記マスク部によって閉止されている。それ故、上記熱硬化性樹脂粉末の投入は容易かつ短時間となる。

また、セラミック閉塞材を押入する部分以外は、予めマスク部によって閉止されているので、セラミック閉塞材は閉塞所望通路にのみ正確、短時間に入る。

なお、本例では、排出通路23内に熱硬化性樹脂粉末4を投入してマスク部40を形成した後、フィルター本体2

の上下を逆にして流入通路22内に熱硬化性樹脂粉末4を投入しているが、この投入順序は逆であっても良い。

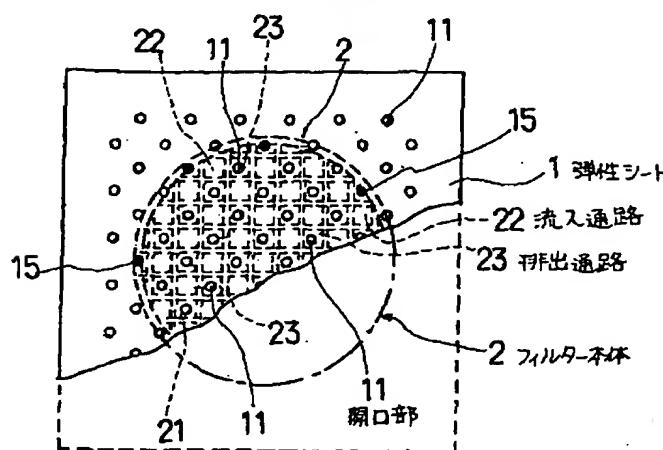
また、フィルター2の焼結は、マスク材の焼失及びセラミック閉塞材の焼結と同時に、またはその後に行ってもよい。

【図面の簡単な説明】

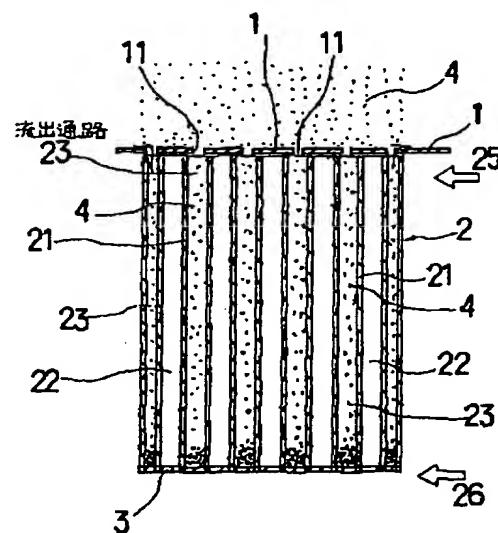
第1図～第4図は実施例における製造方法の工程を示し、第1図はフィルター本体に弾性シートを被覆した状態の平面図、第2図は熱硬化性樹脂粉末投入時の断面図、第3図はマスク部形成時の断面図、第4図はマスク部及びセラミック閉塞材を設けた状態の断面図、第5図はハニカムフィルターの断面図である。

- 1 ……弾性シート、
- 11……開口部、
- 2 ……フィルター本体、
- 21……濾過壁、
- 22……流入通路、
- 23……排出通路、
- 3 ……金属板、
- 4 ……熱硬化性樹脂粉末、
- 40……マスク部、
- 8 ……セラミック閉塞材、
- 9 ……ハニカムフィルター、

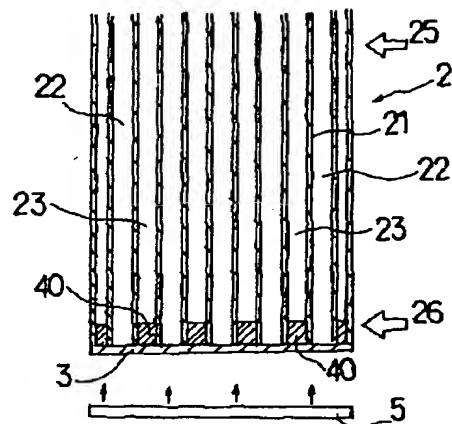
【第1図】



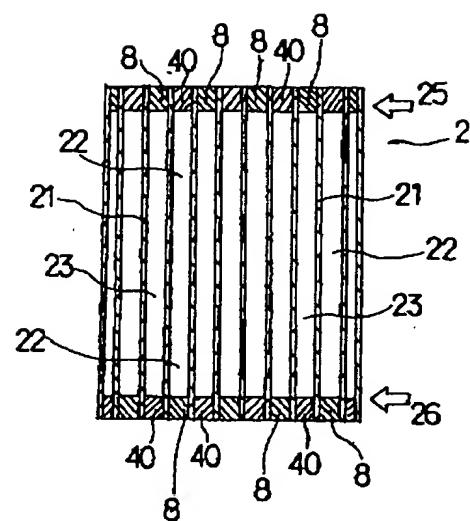
【第2図】



【第3図】



【第4図】



【第5図】

